

## **Beschreibung**

# **VERFAHREN ZUM LAGEGENAUEN AUFSTELLEN EINES TRÄGERS FÜR EINEN FAHRWEG UND FAHRWEG**

- [001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum lagegenauen Aufstellen eines Trägers für einen Fahrweg eines spurgebundenen Fahrzeuges, insbesondere einer Magnetschwebebahn, wobei der Träger eine Fahrwegplatte mit daran angeordneten Führungselementen für das Fahrzeug und mindestens einen, vorzugsweise zwei Stege aufweist, welche im wesentlichen rechtwinklig von der Fahrwegplatte abstehen und der Träger auf einem Unterbau diskret gelagert wird sowie einen entsprechenden Fahrweg.
- [002] Aus der US-P 4,698,895 ist ein gattungsgemäßer Fahrwegträger bekannt, welcher eine Fahrwegplatte mit am äußeren Ende eines Obergurtes angeordneten Führungselementen für das Fahrzeug aufweist. Im wesentlichen rechtwinklig von dieser Fahrwegplatte stehen zwei Stege ab, welche an dem von der Fahrwegplatte abgewandten Ende halbkreisförmig miteinander verbunden sind. An den jeweiligen Enden des Fahrwegträgers sind Auflagerkonsolen angeordnet, über welche der Träger gelagert ist. Die aus Beton bestehenden Fahrwegträger haben die Auflagerkonsolen integriert. Nachteilig hierbei ist, daß abhängig von der Fahrwegtrasse, d. h. insbesondere in Kurven, spezielle Fahrwegträger mit auf die Kurvenneigung angepaßten Auflagerkonsolen hergestellt werden müssen. Es ist daher eine Vielzahl von individuellen Trägern erforderlich, welche sehr zeitaufwendig und kostenintensiv hergestellt werden.
- [003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es einen kostengünstigen Fahrwegträger zu schaffen, welcher in großen Stückzahlen schnell hergestellt werden kann.
- [004] Die Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren und einem Fahrweg mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.
- [005] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum lagegenauen Aufstellen eines Trägers für einen Fahrweg eines spurgebundenen Fahrzeuges, insbesondere einer Magnetschwebebahn, weist der Träger eine Fahrwegplatte mit daran angeordneten Führungselementen für das Fahrzeug und mindestens einen, vorzugsweise zwei Stege auf. Die Stege stehen von der Fahrwegplatte im wesentlichen rechtwinklig ab. Der erfindungsgemäße Träger ist nicht kontinuierlich, sondern diskret auf einem Unterbau gelagert.
- [006] Erfindungsgemäß werden der Träger und eine Ausgleichsschwelle getrennt von

einander hergestellt, anschließend Träger, Ausgleichsschwelle und Unterbau miteinander verbunden und dabei zwischen Träger und Ausgleichsschwelle und/oder Ausgleichsschwelle und Unterbau eine Feineinstellung der vorbestimmten Raumkurve des Trägers durchgeführt. Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann der Träger in stets gleicher Bauweise hergestellt werden. Eine Serienfertigung des Trägers ist hierdurch sehr einfach möglich. Ebenso kann in vielen Fällen eine gleichartige Ausgleichsschwelle verwendet werden. Feine Einstellungen, welche zur Erlangung der vorbestimmten Raumkurve des Trägers erforderlich sind, können bei der Kombination von Träger und Ausgleichsschwelle oder Ausgleichsschwelle und Unterbau erzeugt werden. Lediglich bei größeren Abweichungen wird eine individuelle Ausgleichsschwelle geschaffen, welche konstruktiv sehr einfach ausgestaltet ist und somit schnell, einfach und kostengünstig hergestellt werden kann. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist die Herstellung eines Fahrwegs für eine Magnetschwebbahn in sehr kurzer Zeit möglich.

- [007] Zwischen Träger und Ausgleichsschwelle und/oder Ausgleichsschwelle und Unterbau kann die Feineinstellung mit Spindeln durchgeführt werden. Die Spindeln werden dabei so verstellt, daß die vorbestimmte Raumkurve des Trägers insbesondere vor Ort exakt erreicht wird.
- [008] Bei der Einstellung entsteht ein Zwischenraum zwischen Träger und Ausgleichsschwelle und/oder Ausgleichsschwelle und Unterbau. Dieser Zwischenraum wird vorteilhafterweise mit einer Untergußmasse ausgefüllt. Die Untergußmasse härtet nach einer gewissen Zeit aus und fixiert die Einstellung des Trägers.
- [009] Wird die Untergußmasse derart gewählt, daß sie eine Längsverschiebung des Trägers auf dem Unterbau oder der Ausgleichsschwelle zuläßt, so können Längendehnungen, welche beispielsweise durch Wärmeausdehnungen entstehen, ausgeglichen werden.
- [010] Wird der Träger auf dem Unterbau oder der Ausgleichsschwelle elastisch gelagert, so werden Schwingungen des Trägers absorbiert, wodurch ein gleichmäßiger, ruhiger und akustisch gedämpfter Betrieb des Fahrweges möglich wird. Außerdem sind Längenänderungen des Trägers durch die elastische Lagerung des Trägers möglich, ohne daß es zu Verspannungen kommt.
- [011] Um den Träger für die Anschlüsse an die folgenden Träger definiert positionieren zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Träger über zumindest ein Festlager auf dem Unterbau oder der Ausgleichsschwelle fixiert wird.
- [012] Um den Träger ganz besonders genau einstellen zu können, ist es vorteilhaft, wenn

er bei aufgebrachter Last untergossen wird. Die Position des Trägers, insbesondere bei einer Überfahrt des Fahrzeuges, wird hierdurch definiert.

- [013] Ein erfindungsgemäßer Fahrweg eines spurgebundenen Fahrzeugs, insbesondere einer Magnetschwebbahn, weist einen Träger auf. Der Träger besteht aus einer Fahrwegplatte mit daran angeordneten Führungselementen für das Fahrzeug und mindestens einen, vorzugsweise zwei Stege, welche von der Fahrwegplatte im wesentlichen rechtwinklig abstehen. Der Träger ist auf dem Unterbau diskret, d. h. nicht über seine ganze Länge, sondern lediglich an einzelnen Lagerpunkten gelagert.
- [014] Erfindungsgemäß ist zwischen Träger und Unterbau eine Ausgleichsschwelle als eigenständiges Bauteil angeordnet. Der Träger ist über seine Stege mit der Ausgleichsschwelle und die Ausgleichsschwelle mit dem Unterbau verbunden. Der für den erfindungsgemäßen Fahrweg verwendbare Träger wird als stets gleiches Serienteil schnell und industriell hergestellt. Die erforderliche Genauigkeit hinsichtlich der Trassierung des Fahrwegs wird mit einer Ausgleichsschwelle erzeugt, welche ein eigenständiges Bauteil ist. Die Feineinstellung des Trägers in Bezug auf die Trasse des Fahrwegs wird über die Verbindung des Trägers mit der Ausgleichsschwelle und/oder über die Positionierung der Ausgleichsschwelle auf dem Unterbau erreicht. Ein derartiger Fahrweg kann mit wenigen unterschiedlichen Teilen sehr individuell aufgebaut werden.
- [015] Um eine bestimmte Position des Trägers in dem Fahrweg zu fixieren, ist der Träger und die Ausgleichsschwelle und/oder die Ausgleichsschwelle und der Unterbau miteinander vergossen. Als Untergußmasse kann hierbei beispielsweise Beton oder Elastomer dienen.
- [016] Zur Befestigung des Trägers und/oder der Ausgleichsschwelle sind vorteilhafterweise Träger und Ausgleichsschwelle bzw. Ausgleichsschwelle und Unterbau mit einer Lagerkonstruktion miteinander verbunden. Die Lagerkonstruktion weist vorteilhafterweise eine Abhebesicherung für den Träger und/oder eine Längenausgleichsmöglichkeit und/oder eine Querfesthaltung für den Träger auf. Der Träger wird durch eine derartige Lagerkonstruktion zuverlässig in seiner vorbestimmten Position gehalten. Dies ist insbesondere bei einer Überfahrt des Fahrzeuges sehr wichtig. Die Lagerkonstruktion muß hierbei unter Umständen sehr hohe Kräfte aufnehmen können.
- [017] An einzelnen Lagerpunkten ist es vorteilhaft, wenn Träger und Ausgleichsschwelle und/oder Ausgleichsschwelle und Unterbau mit einem Festlager miteinander verbunden sind. Die Positionierung des Trägers wird hierdurch definiert. Durch ein weiteres Lager, welches eine Längenausdehnung des Trägers zuläßt, werden Ver-

spannungen des Trägers bei Temperatúrausdehnungen zuverlässig vermieden.

[018] Eine besonders einfache und zuverlässige Lagerung des Trägers wird erzielt, indem an dem der Ausgleichsschwelle zugeordneten Ende des Steges eine Montageplatte angeordnet ist. Die Montageplatte kann beispielsweise mit Schraub- oder Zuganker in dem Steg befestigt sein. Um die hohen Kräfte, welche über die Montageplatte in die Ausgleichsschwelle eingeleitet werden, aufnehmen zu können.

[019] Gegenüber der Montageplatte ist an der Ausgleichsschwelle eine Lagerplatte angeordnet. Lagerplatte und Montageplatte korrespondieren miteinander und dienen einer definierten Auflagerung des Trägers auf der Ausgleichsschwelle. In Abhängigkeit von den Verbindungen der Montageplatte mit der Lagerplatte kann ein Loslager oder ein Festlager erzeugt werden. Das Festlager wird vorteilhafterweise dadurch erzeugt, daß die Lagerplatte und die Montageplatte mit einem Haltedorn miteinander verbunden sind. Diese konstruktiv sehr einfache Ausführung hat sich auch als sehr einfach zu montieren herausgestellt.

[020] Wirkt die Montageplatte mit einer Querfesthaltung und einer Abhebesicherung zusammen, so ist die Führung des Trägers in beiden Querrichtungen zur Längsachse des Trägers erreicht.

[021] Ist zwischen Ausgleichsschwelle und Unterbau eine Abspannung angeordnet, so wird die Ausgleichsschwelle fest auf dem Unterbau fixiert. Eine Lagerung des Trägers mit Fest- und Loslager ist in diesem Fall zwischen dem Träger und der Ausgleichsschwelle vorteilhaft, um die Dehnungen des Trägers ausgleichen zu können.

[022] Ist zwischen Ausgleichsschwelle und Unterbau eine Untergußmasse angeordnet, so wird die Ausgleichsschwelle definiert fixiert. In Abhängigkeit der Wahl der Untergußmasse kann hier eine Dämpfung des Trägers gegenüber dem Unterbau erzeugt werden.

[023] Der erfindungsgemäße Fahrweg bezieht sich insbesondere auf einen Träger, welcher an den längs verlaufenden Stirnseiten der Fahrwegplatte, welche gleichzeitig den Obergurt des Trägers darstellt, die Anbauteile mit den Führungselementen zum Führen und/oder Antreiben des Fahrzeuges angeordnet hat.

[024] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Träger als Betonfertigteil hergestellt ist. Der Träger ist auf diese Weise sehr schnell und industriell herstellbar.

[025] Bei der Lagerung und der Ausführung der Untergußmassen ist es häufig besonders vorteilhaft, wenn erreicht wird, daß eine Längsverschiebung des Trägers bezüglich des Unterbaus ermöglicht wird. Dies ist vorteilhaft, da davon ausgegangen wird, daß der Unterbau weitgehend unveränderlich positioniert ist, während der Träger aufgrund der

Sonneneinstrahlung und anderer Temperatureinflüsse einer Längenänderung ausgesetzt sein wird. Um Verspannungen des Trägers zu vermeiden, ist diese Längsverschiebung in Bezug auf den Unterbau vorteilhaft.

[026] Die an der Fahrwegplatte angeordneten Stege sind im wesentlichen rechtwinklig an der Fahrwegplatte angeordnet. Hierunter wird auch verstanden, daß die Stege etwas nach außen gespreizt oder nach innen zusammenlaufend ausgeführt sind.

[027] Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:

[028] **Figur 1** eine perspektivische Darstellung eines Trägers und zweier Ausgleichsschwellen

[029] **Figur 2** eine perspektivische Darstellung eines montierten Trägers mit seiner Ausgleichsschwelle auf einem Sockel

[030] **Figur 3** eine Ansicht der Stirnseite eines Fahrwegs der Figur 2

[031] **Figur 4** die Stirnseite einer alternativen Träger- und Ausgleichsschwellenmontage

[032] **Figur 5** eine Detaildarstellung einer Trägerbefestigung und

[033] **Figur 6** ein alternatives Ausführungsbeispiel.

[034] In Figur 1 ist in perspektivischer Darstellung ein Träger 1 mit zwei ihm zugeordneten Ausgleichsschwellen 2 dargestellt. Der Träger 1 besteht aus einer Fahrwegplatte 3, welche den Obergurt des Trägers 1 darstellt. An den Längsseiten der Fahrwegplatte 3 sind Anbauteile 4 angeordnet, welche Führungselemente für ein Magnetschwebefahrzeug darstellen. Im wesentlichen rechtwinklig von der Fahrwegplatte 3 stehen zwei Stege 5 von der Fahrwegplatte 3 ab. Die Stege sind hierbei leicht nach außen gespreizt, um eine zusätzliche Stabilität des Trägers 1 zu erreichen. Die der Fahrwegplatte 3 abgewandten Enden der Stege 5 korrespondieren mit entsprechenden Aussparungen 6 in den Ausgleichsschwellen 2. In diesen Aussparungen 6 werden die Enden der Stege 5 eingesetzt und mit der Ausgleichsschwelle 2 verbunden.

[035] Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung des Trägers 1, welcher mittels der Ausgleichsschwelle 2 mit einem Unterbau 7 verbunden ist. Der Unterbau 7 kann in Form eines Sockels, einer Säule oder eines durchgehenden Bandes ausgeführt sein.

[036] Der Träger 1 ist mit der Ausgleichsschwelle 2 fest verbunden. Hierfür ist der Träger 1 über seine Stege 5 in den Aussparungen 6 der Ausgleichsschwelle 2 fest eingegossen. Die Aussparungen 6 werden nach einer exakten Zuordnung von Träger 1 und Ausgleichsschwelle 2 mit einer Vergußmasse 8 ausgegossen und fixieren somit den Träger 1 in Bezug auf die Ausgleichsschwelle 2. Die exakte Positionierung von

Träger 1 und Ausgleichsschwelle 2 erfolgt nach den individuellen Erfordernissen an der Fahrwegtrasse. Es kann hierfür auch vorgesehen sein, daß der Träger 1 mit Hilfe von Spindeln, welche zwischen dem Steg 5 und der Aussparung 6 der Ausgleichsschwelle 2 angeordnet sind in seine exakte Position in Bezug auf die Ausgleichsschwelle 2 gebracht wird und anschließend diese Position mit Hilfe der in die Aussparungen 6 eingefüllte Vergußmasse 8 fixiert wird. Die Ausgleichsschwelle 2 ist auf dem Unterbau 7 mit Hilfe von Gewindestählen 9 abgespannt. Die Position der Ausgleichsschwelle 2 auf dem Unterbau 7 ist mit einem Unterguß 10 fixiert.

[037] In Figur 3 ist eine Ansicht der Stirnseite der Trägerbefestigung aus Figur 2 dargestellt. Der Träger 1 ist mit seinen beiden Stegen 5, welche leicht gespreizt von der Fahrwegplatte 3 abstehen in den Aussparungen 6 der Ausgleichsschwelle 2 befestigt. Die Befestigung erfolgt mit den Vergußmassen 8. Die Stege 5 können sich mit nicht dargestellten Gewindespindeln in den Aussparungen 6 abstützen. Die lagerichtige Position von Träger 1 zur Ausgleichsschwelle 2 wird in diesem Falle mit der Vergußmasse 8 fixiert. Diese Anordnung des Trägers 1 mit Hilfe von Spindeln bietet sich an, wenn der Träger 1 vor Ort auf der Baustelle mit der Ausgleichsschwelle 2 verbunden wird und erst hier in seine lagerichtige Position gebracht wird. Wird die Verbindung zwischen Träger 1 und Ausgleichsschwelle 2 bereits in der Fabrik hergestellt, so ist auch eine Positionierung von Träger 1 und Ausgleichsschwelle 2 zueinander mit Hilfe von nicht dargestellten Trageinrichtungen möglich. Die beiderseitige Position wird wiederum mit der Vergußmasse 8 fixiert.

[038] Um eine besonders gute Verbindung zwischen dem Träger 1 und der Ausgleichsschwelle 2 zu erzielen, kann es auch vorteilhaft sein, daß an den Enden der Stege 5 Kopfbolzen angeordnet sind, welche in die Aussparung 6 hineinragen und sich ideal mit der Vergußmasse 8 verbinden können. Die Kopfbolzen können an einer Platte angeordnet sein, welche an die Unterseite der Stege 5 angeschraubt oder angespannt ist und somit für eine ideale Verbindung der Kopfbolzen über die Platte mit dem Steg 5 schafft. Die Verbindung kann selbstverständlich auch mit Bewehrungseisen erfolgen, welche aus der Unterseite der Stege 5 und ggf. aus der Ausgleichsschwelle 2 in die Aussparungen 6 hineinragen.

[039] Die Abspannung der Ausgleichsschwelle 2 erfolgt mit den Gewindestählen 9, welcher aus dem Unterbau 7 hervorsteht und einer Mutter, welche die Ausgleichsschwelle 2 befestigt. Die Abspannung erfolgt gegen ein Lager 11, welches zwischen der Ausgleichsschwelle 2 und dem Unterbau 7 angeordnet ist. Die eingestellte Position der Ausgleichsschwelle 2 wird mit dem Unterguß 10, welcher

zwischen der Ausgleichsschwelle 2 und dem Unterbau 7 angeordnet wird, fixiert.

[040] Die Form der Ausgleichsschwelle 2 ist nicht auf die hier dargestellte Ausführung beschränkt. Das Prinzip der Erfindung, wonach der sehr aufwendige Träger 1 möglichst immer ein Gleichteil über den gesamten Fahrweg ist, wird mit der Ausgleichsschwelle 2 ermöglicht. Die Ausgleichsschwelle 2, welche ebenfalls häufig die selbe Form besitzen kann, ist allerdings einfach abwandelbar, da es sich um ein sehr einfaches Bauteil handelt. So kann beispielsweise in Kurvenbereichen des Fahrweges eine keilförmige Ausgleichsschwelle 2, wie sie hier dargestellt ist, verwendet werden. In geradlinig verlaufenden Bereichen des Fahrweges ist es dagegen ebenfalls möglich, daß die Ausgleichsschwelle 2 im wesentlichen rechteckförmig mit paralleler Ober- und Unterseite ausgeführt ist. Die Feineinstellungen des exakten Verlaufs des Trägers 1 können sowohl an der Verbindungsstelle zwischen dem Träger 1 und der Ausgleichsschwelle 2 als auch zwischen der Ausgleichsschwelle 2 und dem Unterbau 7 erfolgen. Es gibt somit vielfältige Einstellungsmöglichkeiten, welche in der gewünschten Lage auch fixiert werden können, um mit einem Standardbauteil des Trägers 1 die vielfältigsten Streckenverläufe realisieren zu können.

[041] Figur 4 zeigt eine Alternative zu den zuvor beschriebenen Verbindungen von Träger 1 mit Ausgleichsschwelle 2 und Unterbau 7. Die Stege 5 weisen an ihren Unterseiten Montageplatten 12 auf, welche gegen die Stege 5 angespannt sind. Die Anspannung kann mittels in die Stege 5 eingelassenen Stählen 13 mit Gewindehülsen erfolgen, in welche Schrauben eingeschraubt werden, welche die Montageplatte 12 gegen die Unterseite des Steges 5 anpreßt. Um eine besonders feste Verbindung zu schaffen, kann eine zusätzliche Verklebung der Montageplatte 12 mit der Unterseite des Steges 5 erfolgen. Gegenüber der Montageplatte 12 ist auf der Ausgleichsschwelle 2 eine Lagerplatte 14 angeordnet. Die Lagerplatte 14 ist mit Kopfbolzen 15 in der Ausgleichsschwelle 2 befestigt. Darüber hinaus ist sie mit Spannschrauben 16 zusätzlich an die Ausgleichsschwelle 2 angespannt. Zwischen der Montageplatte 12 und der Lagerplatte 14 ist eine Elastomerschicht 17 vorgesehen, welche für eine Verbindung von Träger 1 mit Ausgleichsschwelle 2 sorgt.

[042] Um die Lage des Trägers 1 auf der Schwelle 2 zu sichern, sind Krallen 18 vorgesehen, welche an der Lagerplatte 14 befestigt sind. Die Krallen 18 sorgen für eine Querfesthaltung und Abhebesicherung des Trägers 1. Sie korrespondieren mit einem Überhang der Lagerplatte 14 über den Steg 5. Versucht der Träger 1 beispielsweise auf Grund seiner Belastung bei der Überfahrt eines Fahrzeuges zu kippen oder sich quer zu verschieben, so stößt er an die Krallen 18 an und wird in seiner

Position zurückgehalten. Die Krallen 18 sind dabei so ausgelegt, daß sie die beim Abheben oder bei einer Querverschiebung entstehenden Kräfte in die Lagerplatte 14 bzw. die Ausgleichsschwelle 2 einleiten.

[043] Die Ausgleichsschwelle 2 ist auf dem Unterbau 7 vergossen. Um eine lagestabile Positionierung der Ausgleichsschwelle 2 auf dem Unterbau 7 zu erhalten, weisen Unterbau 7 und/oder Ausgleichsschwelle 2 im Vergußbereich Verzahnungen 21 in Längs- und Querrichtung auf. Hierdurch wird eine sichere Verbindung zwischen Ausgleichsschwelle 2 und Unterbau 7 geschaffen.

[044] Figur 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Befestigung des linken Steges 5 aus der Figur 4. Die Montageplatte 12 ist fest in Gewindehülsen der Stähle 13 angeschraubt. Der Überhang der Montageplatte 12 wird von der Krallen 18 umgriffen. Die Krallen 18 ist mit einer Schraube an der Lagerplatte 14 befestigt. Die Lagerplatte 14 ist mit Kopfbolzen 15 und Spannschrauben 16 in der Ausgleichsschwelle 2 angeordnet. Zwischen der Montageplatte 12 und der Lagerplatte 14 ist die Elastomerschicht 17 angeordnet, welche eine Dämpfung des Trägers und eine genaue Positionierung des Trägers 1 bewirkt.

[045] Im Gegensatz zur Lagerkonstruktion des rechten Steges 5 aus Figur 4 weist die Lagerkonstruktion dieses hier in Figur 5 dargestellten linken Steges 5 einen zusätzlichen Haltedorn 19 auf. Dieser Haltedorn 19 durchdringt die Montageplatte 12 und reicht bis in die Lagerplatte 14 hinein. Hierdurch wird bewirkt, daß diese Lagerung als Festlager ausgeführt ist, welche eine Längs- oder Querverschiebung des Trägers 1 auf der Ausgleichsschwelle 2 weitgehend verhindert. Die Lagerkonstruktion des rechten Steges 5 ohne Haltedorn 19 stellt dagegen ein Loslager dar, welches eine Längenausdehnung des Trägers 1 erlaubt.

[046] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in Figur 6 dargestellt. Hierbei ist die Ausgleichsschwelle 2 auf dem Unterbau angegossen oder angeschraubt. Auf der Ausgleichsschwelle ist ein Träger 1' auf der Schwelle 2 angespannt. Die Anspannung erfolgt in ähnlicher Weise wie die Anspannung der Ausgleichsschwelle 2 aus Figur 3. Ein Gewindestahl 9 spannt den Träger 1' über seine modifizierten Stege 5' auf der Ausgleichsschwelle 2 entgegen der Lager 11 fest. Der Bereich zwischen der Unterseite des Trägers 1' und der Oberseite der Ausgleichsschwelle 2 kann mit einer Vergußmasse ausgefüllt werden. Zur weiteren Trägerstabilisierung ist in dem hier vorliegenden Ausführungsbeispiel der Träger 1' mit einer Verstärkungsplatte 20 versehen, welche den Träger 1' weiter stabilisiert.

[047] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele



beschränkt. Insbesondere Kombinationen der einzelnen Lagerungen und Befestigungen der erfindungsgemäßen Bauteile fallen ebenfalls in den Schutzbereich der Erfindung.

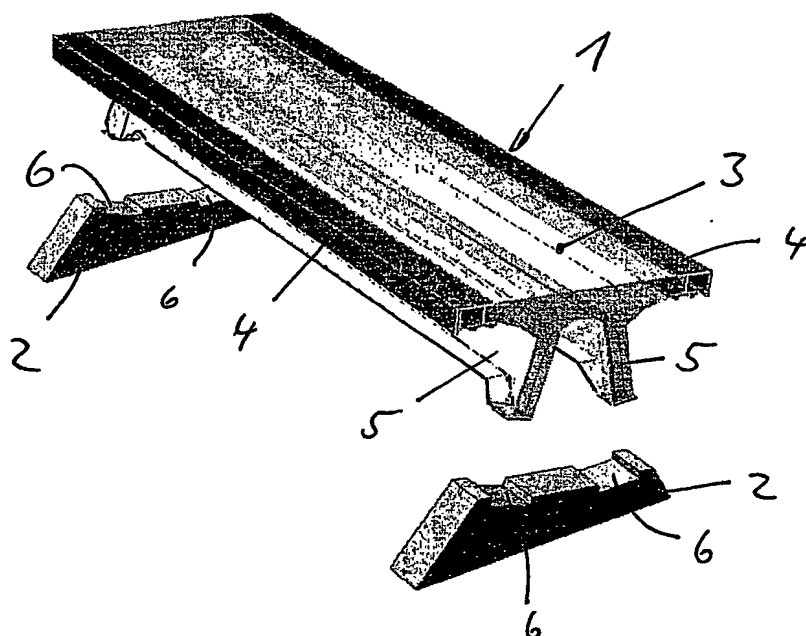
## Ansprüche

- [001] Verfahren zum lagegenauen Aufstellen eines Trägers (1) für einen Fahrweg eines spurgebundenen Fahrzeuges, insbesondere einer Magnetschwebbahn, wobei der Träger (1) eine Fahrwegplatte (3) mit daran angeordneten Führungselementen für das Fahrzeug und mindestens einen, vorzugsweise zwei Stege (5) aufweist, welche im wesentlichen rechtwinkelig von der Fahrwegplatte (3) abstehen und der Träger (1) auf einem Unterbau (7) diskret gelagert wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (1) und eine Ausgleichsschwelle (2) getrennt voneinander hergestellt werden, anschließend Träger (1), Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) miteinander verbunden werden und dabei zwischen Träger (1) und Ausgleichsschwelle (2) und/oder Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) eine Feineinstellung der vorbestimmten Raumkurve des Trägers (1) durchgeführt wird.
- [002] Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellung mit Spindeln zwischen Träger (1) und Ausgleichsschwelle (2) und/oder Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) durchgeführt wird.
- [003] Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der bei der Einstellung entstehende Zwischenraum zwischen Träger (1) und Ausgleichsschwelle (2) und/oder Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) anschließend mit einer Untergußmasse ausgefüllt wird.
- [004] Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Untergußmasse derart gewählt wird, daß sie eine Längsverschiebung des Trägers (1) auf dem Unterbau (7) oder der Ausgleichsschwelle (2) zuläßt.
- [005] Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (1) auf dem Unterbau (7) oder der Ausgleichsschwelle (2) elastisch gelagert wird.
- [006] Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (1) über zumindest ein Festlager auf dem Unterbau (7) oder der Ausgleichsschwelle (2) fixiert wird.
- [007] Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (1) bei aufgebrachtter Last untergossen wird.
- [008] Fahrweg eines spurgebundenen Fahrzeuges, insbesondere einer Magnetschwebbahn mit einem Träger (1), wobei der Träger (1) eine Fahrwegplatte mit daran angeordneten Führungselementen für das Fahrzeug und mindestens

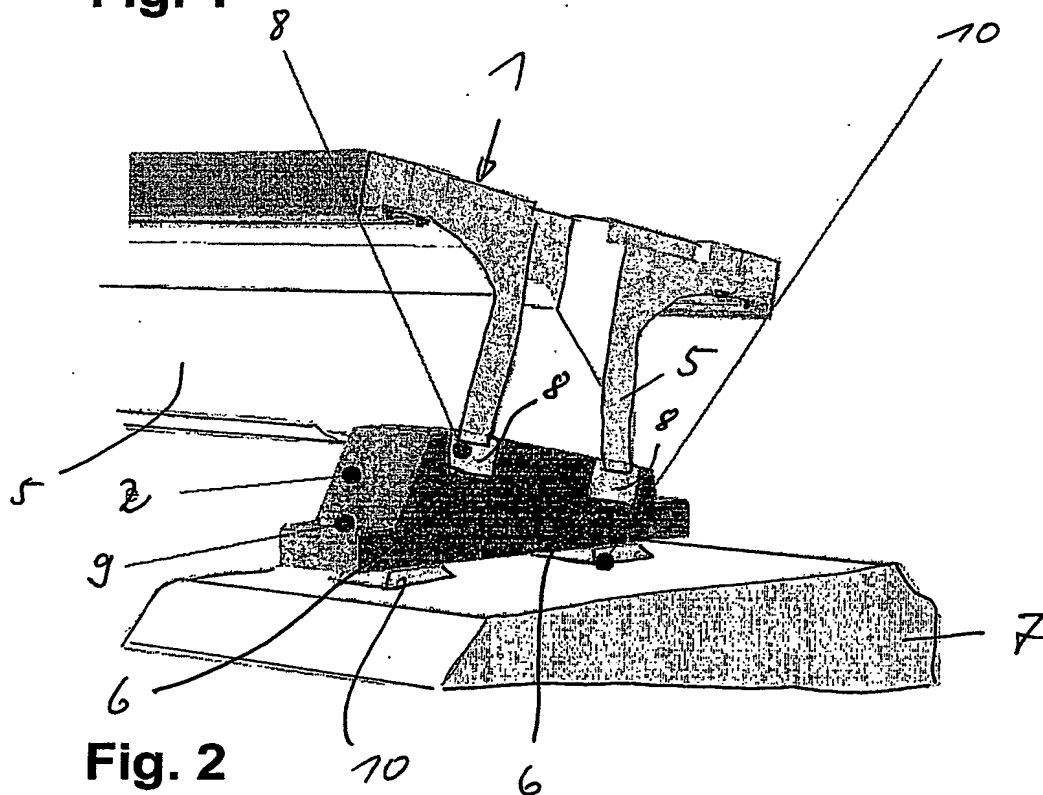
einen, vorzugsweise zwei Stege (5) aufweist, welche im wesentlichen rechtwinkelig von der Fahrwegplatte abstehen und der Träger (1) auf einem Unterbau (7) diskret gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Träger (1) und Unterbau (7) eine Ausgleichsschwelle (2) als eigenständiges Bauteil angeordnet ist, und daß der Träger (1) über die Stege (5) mit der Ausgleichsschwelle (2) und die Ausgleichsschwelle (2) mit dem Unterbau (7) verbunden ist.

- [009] Fahrweg nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Träger (1) und Ausgleichsschwelle (2) und/oder Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) miteinander vergossen sind.
- [010] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Träger (1) und Ausgleichsschwelle (2) und/oder Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) mit einer Lagerkonstruktion mit Abhebesicherung und/oder Längenausgleichsmöglichkeit und/oder Querfesthaltung miteinander verbunden sind.
- [011] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Träger (1) und Ausgleichsschwelle (2) und/oder Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) mit einem Festlager miteinander verbunden sind.
- [012] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem der Ausgleichsschwelle (2) zugeordneten Ende des Steges (5) eine Montageplatte (12) angeordnet ist.
- [013] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem dem Steg (5) zugeordneten Ende der Ausgleichsschwelle (2) eine Lagerplatte (14) angeordnet ist.
- [014] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Lagerplatte (14) und Montageplatte (12) mit einem Haltedorn (19) zur Erzeugung eines Festlagers miteinander verbunden sind.
- [015] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Lagerplatte (14) und Montageplatte (12) eine Ausgleichsschicht, insbesondere eine Elastomerschicht (17) angeordnet ist.
- [016] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Montageplatte (12) mit einer Querfesthaltung und einer Abhebesicherung zusammenwirkt.
- [017] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) eine Abspannung angeordnet ist.

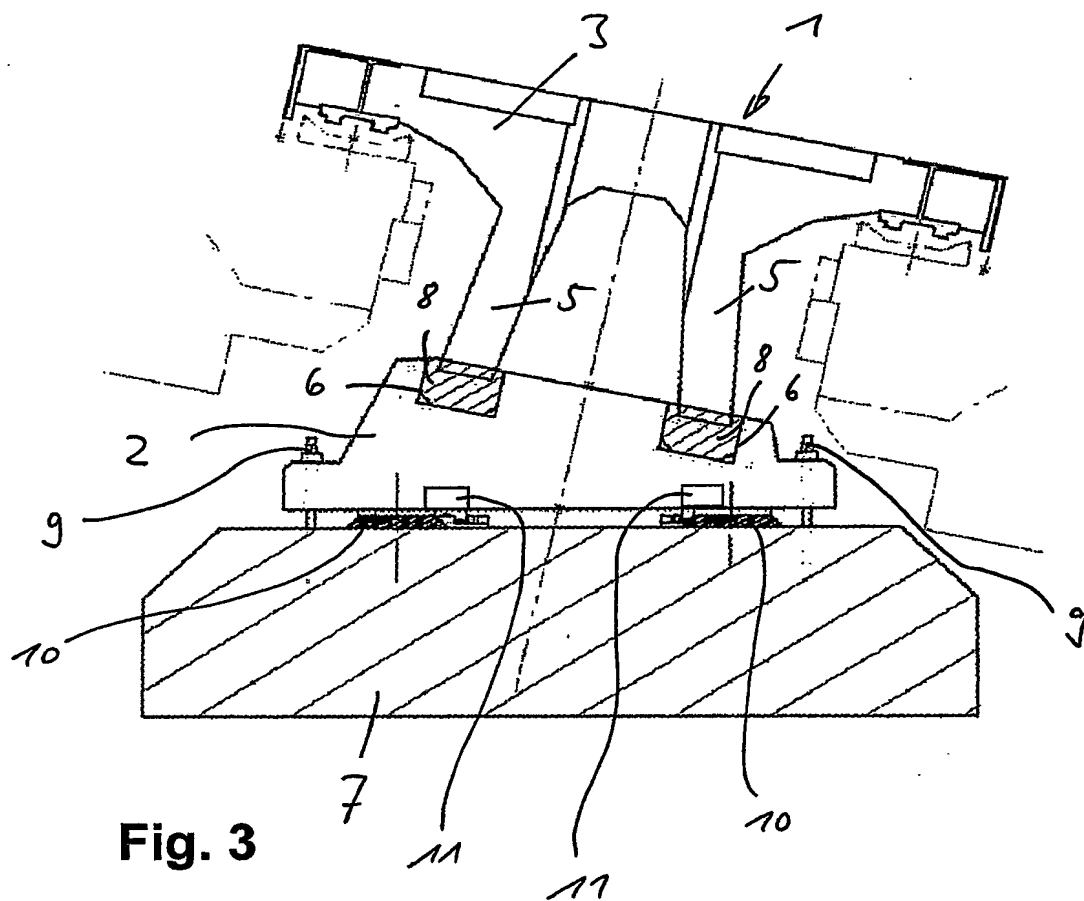
- [018] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Ausgleichsschwelle (2) und Unterbau (7) eine Untergußmasse angeordnet ist.
- [019] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Untergußmasse und/oder die Lagerung derart ausgeführt ist, daß sie eine Längsverschiebung des Trägers (1) bezüglich des Unterbaus (7) zuläßt.
- [020] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den längs verlaufenden Stirnseiten des Obergurtes (11) Anbauteile (4) mit den Führungselementen zum Führen und/oder Antreiben des Fahrzeuges angeordnet sind.
- [021] Fahrweg nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (1) und/oder der die Ausgleichsschwelle (2) aus Beton, insbesondere als Betonfertigteil hergestellt ist.

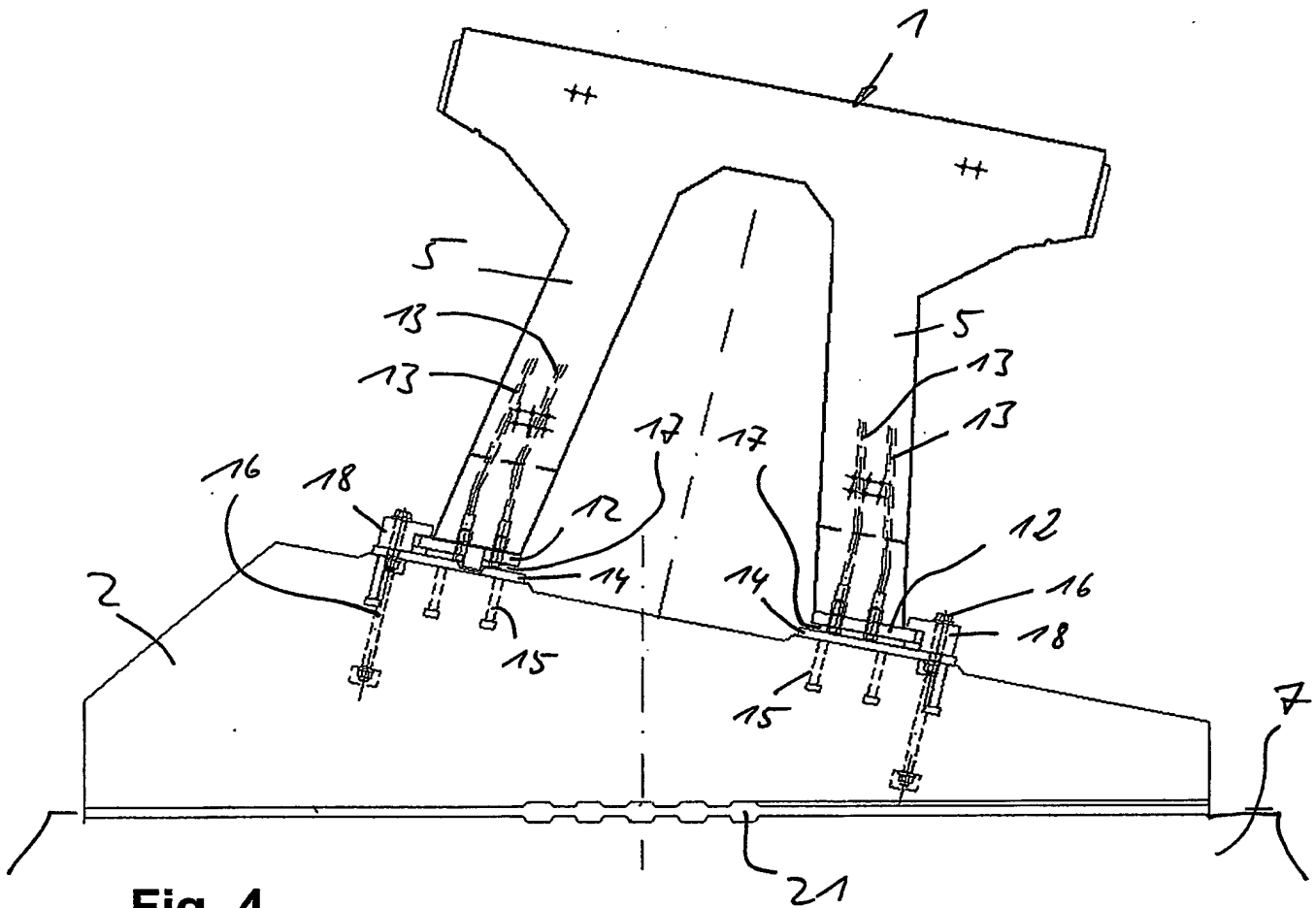


**Fig. 1**



**Fig. 2**





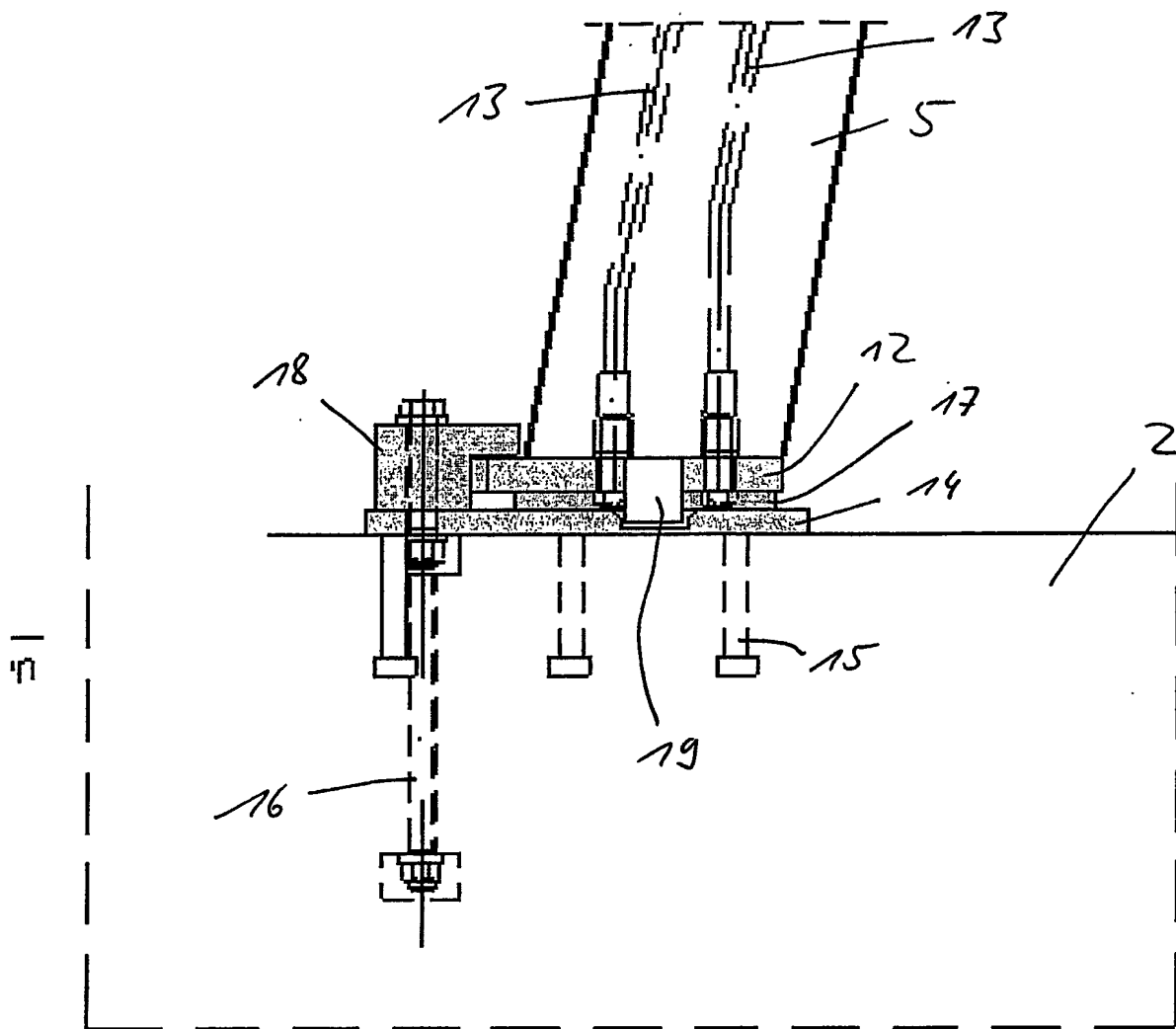
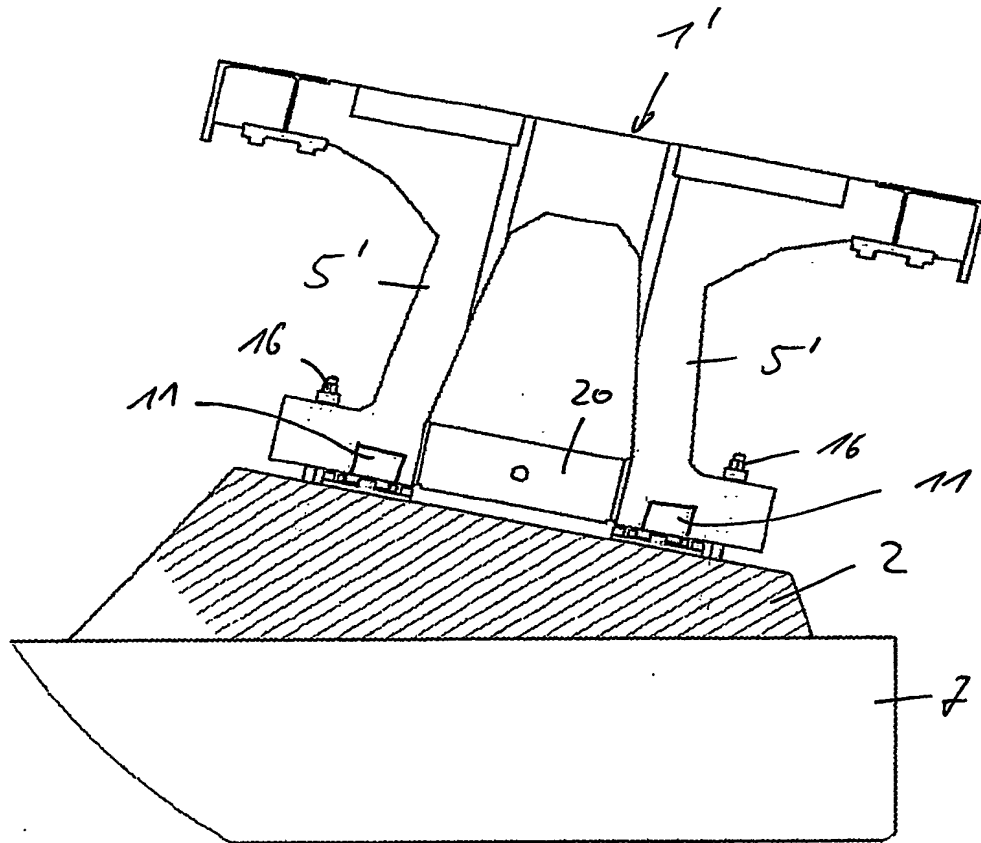


Fig. 5





**Fig. 6**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 E01B25/30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 E01B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 698 895 A (MILLER ET AL) 13 October 1987 (1987-10-13) cited in the application abstract; figure 5	1,6,8, 20,21
A	DE 297 23 163 U1 (STAHLBAU LAVIS GMBH, 63741 ASCHAFFENBURG, DE) 23 April 1998 (1998-04-23) page 4; figures 1,3,4	8,11,12, 20,21
A	DE 101 33 337 A1 (MAX BOEGL BAUUNTERNEHMUNG GMBH & CO. KG; CBP INTERNATIONAL GMBH) 19 September 2002 (2002-09-19) abstract; figures 2,3	8,9,20, 21
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&amp;* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">9 February 2005</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">25/02/2005</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Fernandez, E</div>

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 048 784 A (PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH & CO. KG) 2 November 2000 (2000-11-02) figures 1,2,9 -----	8,20,21

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4698895	A	13-10-1987	DE 3404061 C1	05-09-1985
			CA 1239051 A1	12-07-1988
			DD 232729 A5	05-02-1986
			DE 3474048 D1	20-10-1988
			EP 0151283 A2	14-08-1985
			JP 1941542 C	23-06-1995
			JP 6065801 B	24-08-1994
			JP 61064903 A	03-04-1986
			SU 1746889 A3	07-07-1992
			US 4620358 A	04-11-1986
DE 29723163	U1	23-04-1998	DE 19735481 C1	04-03-1999
DE 10133337	A1	19-09-2002	AU 1387302 A	26-03-2002
			AU 1387402 A	26-03-2002
			AU 8404801 A	26-03-2002
			BR 0113538 A	03-02-2004
			BR 0113804 A	13-01-2004
			BR 0113805 A	17-08-2004
			CA 2422071 A1	11-03-2003
			CA 2422116 A1	11-03-2003
			CA 2422118 A1	11-03-2003
			CN 1455747 T	12-11-2003
			CN 1474896 T	11-02-2004
			CN 1474897 T	11-02-2004
			CZ 20030626 A3	17-09-2003
			CZ 20030628 A3	13-08-2003
			EA 4356 B1	29-04-2004
			EA 4358 B1	29-04-2004
			EA 4359 B1	29-04-2004
			WO 0222955 A1	21-03-2002
			WO 0222956 A1	21-03-2002
			WO 0222389 A1	21-03-2002
			EP 1317360 A1	11-06-2003
			EP 1317580 A1	11-06-2003
			EP 1317581 A1	11-06-2003
			HU 0301989 A2	29-09-2003
			HU 0302087 A2	29-09-2003
			HU 0302129 A2	28-10-2003
			JP 2004509246 T	25-03-2004
			JP 2004509247 T	25-03-2004
			JP 2004509248 T	25-03-2004
			PL 360854 A1	20-09-2004
			US 2003154877 A1	21-08-2003
			US 2003116692 A1	26-06-2003
			DE 10133316 A1	19-09-2002
			DE 10133318 A1	19-09-2002
			PL 360674 A1	20-09-2004
			PL 361362 A1	04-10-2004
			US 2003177938 A1	25-09-2003
			ZA 200301243 A	14-05-2004
			ZA 200301983 A	25-06-2004
EP 1048784	A	02-11-2000	CA 2323977 A1	19-04-2002
			DE 19919703 A1	16-11-2000
			EP 1048784 A2	02-11-2000
			TW 509741 B	11-11-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 E01B25/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 E01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 698 895 A (MILLER ET AL) 13. Oktober 1987 (1987-10-13) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 5	1,6,8, 20,21
A	DE 297 23 163 U1 (STAHLBAU LAVIS GMBH, 63741 ASCHAFFENBURG, DE) 23. April 1998 (1998-04-23) Seite 4; Abbildungen 1,3,4	8,11,12, 20,21
A	DE 101 33 337 A1 (MAX BOEGL BAUUNTERNEHMUNG GMBH & CO. KG; CBP INTERNATIONAL GMBH) 19. September 2002 (2002-09-19) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3	8,9,20, 21
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fernandez, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 048 784 A (PFLEIDERER INFRASTRUKTURTECHNIK GMBH & CO. KG) 2. November 2000 (2000-11-02) Abbildungen 1,2,9 -----	8,20,21

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4698895	A	13-10-1987	DE	3404061 C1	05-09-1985
			CA	1239051 A1	12-07-1988
			DD	232729 A5	05-02-1986
			DE	3474048 D1	20-10-1988
			EP	0151283 A2	14-08-1985
			JP	1941542 C	23-06-1995
			JP	6065801 B	24-08-1994
			JP	61064903 A	03-04-1986
			SU	1746889 A3	07-07-1992
			US	4620358 A	04-11-1986
DE 29723163	U1	23-04-1998	DE	19735481 C1	04-03-1999
DE 10133337	A1	19-09-2002	AU	1387302 A	26-03-2002
			AU	1387402 A	26-03-2002
			AU	8404801 A	26-03-2002
			BR	0113538 A	03-02-2004
			BR	0113804 A	13-01-2004
			BR	0113805 A	17-08-2004
			CA	2422071 A1	11-03-2003
			CA	2422116 A1	11-03-2003
			CA	2422118 A1	11-03-2003
			CN	1455747 T	12-11-2003
			CN	1474896 T	11-02-2004
			CN	1474897 T	11-02-2004
			CZ	20030626 A3	17-09-2003
			CZ	20030628 A3	13-08-2003
			EA	4356 B1	29-04-2004
			EA	4358 B1	29-04-2004
			EA	4359 B1	29-04-2004
			WO	0222955 A1	21-03-2002
			WO	0222956 A1	21-03-2002
			WO	0222389 A1	21-03-2002
			EP	1317360 A1	11-06-2003
			EP	1317580 A1	11-06-2003
			EP	1317581 A1	11-06-2003
			HU	0301989 A2	29-09-2003
			HU	0302087 A2	29-09-2003
			HU	0302129 A2	28-10-2003
			JP	2004509246 T	25-03-2004
			JP	2004509247 T	25-03-2004
			JP	2004509248 T	25-03-2004
			PL	360854 A1	20-09-2004
			US	2003154877 A1	21-08-2003
			US	2003116692 A1	26-06-2003
			DE	10133316 A1	19-09-2002
			DE	10133318 A1	19-09-2002
			PL	360674 A1	20-09-2004
			PL	361362 A1	04-10-2004
			US	2003177938 A1	25-09-2003
			ZA	200301243 A	14-05-2004
			ZA	200301983 A	25-06-2004
EP 1048784	A	02-11-2000	CA	2323977 A1	19-04-2002
			DE	19919703 A1	16-11-2000
			EP	1048784 A2	02-11-2000
			TW	509741 B	11-11-2002